

# AS ATITUDES DE ESTUDANTES DA REDE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA-TECNOLOGIA - SOCIEDADE- AMBIENTE (CTSA)

Albino Oliveira Nunes  
*IFRN*

Ótom Anselmo de Oliveira  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte*

José Araújo Amaral  
*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)*

Josivânia Marisa Dantas  
*Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)*

Fabiana Roberta Gonçalves e Silva  
*UTFPR*

**RESUMO:** As atitudes e crenças sobre as relações CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) são elementos essenciais da educação científica e tecnológica, por influenciar diretamente as escolhas que os estudantes farão sobre C&T. No presente trabalho são analisadas as atitudes e crenças sobre ciência e tecnologia de 82 estudantes da rede federal de educação tecnológica brasileira, entrevistados durante o VI Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação (2011). Os mesmos responderam a duas escalas de atitudes (Likert e Diferencial Semântico) cada qual com 22 itens, que versavam sobre as relações CTSA. Os dados foram tratados com base na estatística descritiva, obtendo-se valores de média e desvio médio para as respostas. Os resultados revelam que a amostra pesquisada tem, em geral, uma atitude muito positiva em relação à C&T com destaque para a categoria Ciência Escolar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Atitudes, Crenças, CTSA, Likert, Diferencial Semântico

## OBJETIVOS

Neste artigo objetiva-se analisar as atitudes e crenças de uma amostra de estudantes da Rede Federal de Educação Tecnológica das regiões Norte e Nordeste do Brasil sobre as relações CTSA, particularizando a Ciência Escolar, a influência social sobre C&T e o papel das Relações entre C&T com o Ambiente.

## MARCO TEÓRICO

As concepções, visões e atitudes sobre as relações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente (CTSA) têm sido motivo constante de pesquisas nos mais diversos níveis educacionais (Praia

---

e Cachapuz, 1994; Acevedo et al, 2002). A importância dada a estes estudos remete às questões metodológicas de como escolher a categoria de análise e, uma vez escolhida, a opção por instrumentos coerentes para identificar a categoria.

Dentro deste panorama Manassero e Vázquez (2002) realizam uma revisão da pesquisa em atitudes e crenças em relação aos aspectos CTS e argumentam sobre a validade e confiabilidade dos métodos tradicionalmente utilizados, deixando clara a fragilidade que as metodologias tradicionalmente empregadas apresentam. Em outro estudo, Acevedo et al (2009) afirmam existir duas tradições da medição de atitudes: a) o escalamento psicofísico e b) a avaliação psicométrica.

Ainda sobre as atitudes, é preciso destacar que, para Manassero e Vázquez (2001), são as crenças e atitudes adquiridas ao longo da vida que nos justificam algumas ações em relação à ciência e à tecnologia, tais como a menor tendência de escolha de carreiras científicas entre as mulheres, ou falsas ideias que levam os estudantes a acreditar que os cientistas realizam seus trabalhos isolados. Já Vieira e Martins (2005), ao discutirem as crenças de professores em exercício sobre as relações CTS, afirmam que esse conhecimento tem fortes implicações para as propostas de formação inicial e continuada de professores.

Marmittet al. (2008) afirmam que as crenças possuem certa estabilidade, mas são também dinâmicas, pois podem ser alteradas em contraste com outras ideias e submetidas à evolução, sendo em grande parte (no tocante à Matemática) construídas em sala de aula, com a interação professor-aluno.

Nesse sentido, realizamos um estudo exploratório inicial no qual buscamos conhecer as atitudes e crenças dos estudantes da Rede Federal de Educação Tecnológica sobre as relações CTSA.

Esta rede é formada pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, pelos CEFET's e pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, tendo por objetivo geral a oferta de cursos técnicos de nível médio, licenciaturas na área de ciência e tecnologia, bem como demais graduações com ênfase na área de C&T.

Esta natureza particular da Rede contribui para o contato de estudantes de nível médio com conhecimentos de tecnologia, e proporciona o contato com atividades de pesquisa ainda nesta fase de ensino. Sabendo-se que estes fatores podem influenciar as atitudes e crenças desenvolvidas por estes estudantes, escolhe-se uma amostra dentre os estudantes destas instituições de educação, para caracterizar o pensamento desta população.

## **METODOLOGIA**

Nesta pesquisa foram utilizados dois instrumentos: uma escala do tipo Likert e a escala Diferencial Semântico, ambos com vinte e duas assertivas/comparações e adaptados a partir de estudos anteriores (Nunes y Dantas, 2012; Collet al 2002) para atender ao público a ser entrevistado e ao objeto de nosso estudo.

Os questionários foram aplicados com 82 estudantes da rede federal de educação tecnológica, durante o VI CONNEPI (2011), congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação realizado no Campus – Central do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, na cidade de Natal- RN durante os dias 16, 17 e 18 de dezembro de 2011.

Para o tratamento dos dados foi utilizado o mesmo procedimento estatístico para escala de Likert e Diferencial Semântico. Optamos pelo cálculo da média aritmética como medida de centralidade e do desvio padrão como medida de dispersão para cada assertiva/comparação proposta.

Para a escala Diferencial Semântico foram atribuídos valores variando entre -3 (mais negativo) e +3 (mais positivo), enquanto para a escala de Likert foram atribuídos valores entre -2 e +2, segundo a seguinte descrição: +2 para TA (totalmente de acordo), +1 para A (de acordo), 0 para I (indeciso), -1

para D (desacordo) e -2 para TD (totalmente em desacordo), para as assertivas de caráter negativo os valores atribuídos foram inversos ao descrito anteriormente. Destaca-se ainda que a escala de Likert era constituída de três categorias que norteiam a análise: relações entre C&T-Ambiente, Ciência Escolar e aspectos gerais da influencia social sobre C&T.

## RESULTADOS

Os resultados estão abaixo descritos em função do instrumento de coleta de dados e das categorias escolhidas. Assim, no primeiro gráfico são apresentados os resultados da escala diferencial semântico, em que se observa uma tendência a entender “como positivo” o impacto que a ciência e a tecnologia exercem sobre a sociedade e o ambiente. Tal constatação baseia-se no fato de que dentre as 22 comparações da escala somente duas apresentaram um comportamento negativo Q1 e Q4 (Gráfico 1).

Segundo o resultado obtido em Q1, os estudantes da Rede Federal de Educação Tecnológica acreditam no estereótipo do cientista sedentário, com média de -1,12. Enquanto o valor médio de Q4 indica que a maior parte dos entrevistados acredita que os cientistas não mudam de ideia. Contudo, a comparação Q4, apresenta um valor médio baixo, associado ao maior desvio médio encontrado, o que indica grande divergência entre as opiniões dos estudantes pesquisados.

No outro extremo, as questões que apresentaram maior valor médio foram Q2 e Q19. Como demonstrado no gráfico 1, Q2 apresenta valor médio de 1,44, indicando uma expressa concordância com a ideia de que os cientistas são ambientalmente conscientes e Q19 com 1,46 indica concordância dos estudantes em relação à afirmação de que empregos na área científica são satisfatórios.

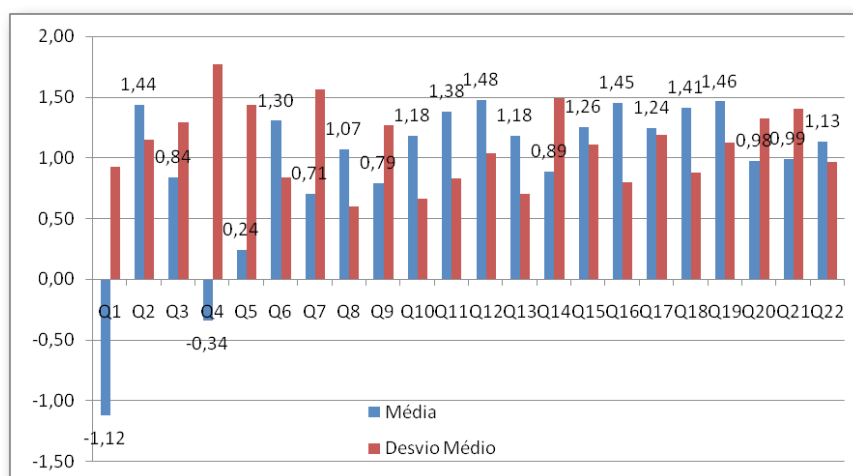


Gráfico 1: Resultados da Escala de Diferencial Semântico

O gráfico 2 apresenta os resultados da escala de likert, onde é possível observar também uma tendência positiva, contudo nota-se nesta escala uma maior presença de resultados negativos e de valores baixos que indicam variação de crenças entre o grupo pesquisado. Esta escala é subdividida em três categorias de interesse: C&T-Sociedade (A1, A3, A4, A6, A8, A13, A14 e A19), C&T-Ambiente (A5, A9, A11, A16, A20 e A22) e Ciência Escolar (A2, A7, A10, A12, A15, A17, A18 e A21). Quando se comparam as três categorias de análise, nota-se que a Ciência Escolar é a que apresenta os maiores positivos valores de crenças e atitudes.

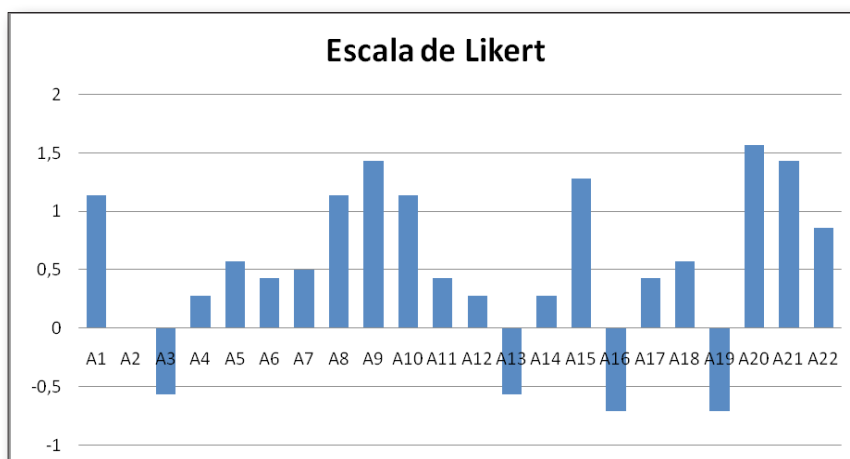


Gráfico 2. Resultados da Escala de Likert

Esta categoria, de acordo com o gráfico acima, não tem valor médio negativo para nenhuma assertiva. De onde infere-se que os estudantes, em sua maioria, têm uma atitude positiva em relação à ciência ensinada na escola. Esses resultados são coerentes com outros apresentados na literatura para estudantes do ensino técnico e superior na área de Ciência e Tecnologia (Nunes et al, 2010; Nunes et al 2011).

Dentre as assertivas da Categoria Ciência Escolar, a que apresentou maior valor foi a A21 (1,43), em que se afirma “*Quem estuda ciências consegue resolver mais problemas*”. Ainda nesta categoria, destaca-se a assertiva A2, por apresentar valor nulo, o que nos indica, associado a um valor alto de desvio médio, uma grande divergência sobre a afirmação de que somente algumas pessoas são capazes de aprender ciência.

Em relação às assertivas da categoria C&T-Sociedade apresentadas no gráfico 2, pode-se observar três pontos negativos: A3 (-0,57), na qual os entrevistados concordam que a ciência e tecnologia privilegiam os ricos; A13 (-0,57) aceitando a ideia de que o cidadão não interfere nos avanços científicos e tecnológicos e, por fim, A19 (-0,71), em que afirma-se que à medida que aumenta o conhecimento científico existente, mais preocupação há para nosso mundo. Ainda sobre a relação entre C&T com a Sociedade podem ser destacadas duas assertivas: A1 e A8; nestas afirma-se, respectivamente, que temos um mundo melhor graças à ciência e que esta fornece respostas às nossas necessidades. Ambas apresentaram um valor médio de 1,14. Nesta categoria percebe-se uma posição crítica sobre a atuação de C&T, à medida que, simultaneamente, nota-se malefícios e benefícios, evitando cair na idealização ou aversão completa da ciência.

Sobre a relação com o Ambiente, pode-se notar que existe apenas um ponto negativo, o resultado referente à assertiva A16 (-0,71), em que se afirma que a ciência e a tecnologia geram impactos ambientais.

Nesta amostra, diferente de trabalhos anteriores, nota-se uma atitude geral com tendência crítica em relação à C&T, onde, apesar de se encontrar uma tendência a perceber os benefícios da interação entre a ciência e a sociedade, os indivíduos que responderam aos questionários também percebem entraves e malefícios destas.

Este resultado é ainda mais significativo quando se tem em vista o fato de que todos os participantes são estudantes de institutos dedicados à formação técnica e científica que participam de programas de Iniciação Científica (I.C.), o que muitas vezes é associado à formação de uma visão positiva e acrítica.

---

## CONCLUSÕES

Este estudo, por sua natureza exploratória, não pode determinar as razões dos resultados o que se faz necessário ampliar a investigação rumo ao entendimento das estruturas curriculares ofertadas aos estudantes, e de que forma as práticas de iniciação científica ocorrem nesta rede de educação.

Contudo, a princípio pode-se inferir que a interação entre disciplinas técnicas, científicas e de formação humanística ofertadas aos alunos, no formato de ensino médio integrado, tem repercutido de forma efetiva para a formação do “técnico cidadão”, conforme exposto nos documentos norteadores de algumas destas entidades.

Há, por fim, indícios que a preocupação com um entendimento ampliado sobre as questões científicas e tecnológicas permanece sendo incluída no currículo formal destas instituições, como pode ser percebido na inserção da disciplina “Filosofia, Ciência e Tecnologia” nos cursos técnicos de nível médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

## AGRADECIMENTOS

Ao IFRN e ao Instituto de Química (UFRN) pelo apoio na execução deste projeto.

## REFERÊNCIAS

- Acevedo Diaz, J. A., Acevedo Romero, P. Bibliografía sobre educación CTS. Una selección desde la perspectiva de la didáctica de las ciencias. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/acevedo10.htm>> Acesso em 28/05/2009
- Acevedo Diaz, J. A., Vázquez Alonso, A., Manassero Mas, M. A., Acevedo-Romero, P. (2002), Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el cuestionario de opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad., *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, 2(1). Disponível em: <<http://www.oei.es/revistactsi/numero2/varios1.htm>> Acesso em 20/01/2013
- Coll, R. K., Dalgety, J. y Salter, D. (2002) The development of the chemistry attitudes and experiences questionnaire (CAEQ). *Chemistry education: Research and practice in Europe*. 3(1), pp. 19-32 .
- Marmitt, V. R., Moraes, J. F. D. de y Basso, N. R. de S. (2008) As atitudes e crenças em relação a matemática: reflexos no processo de ensino aprendizagem, in: Borges, R. M. R., Basso, N. R. de S. y Filho, J. B. da R. *Propostas interativas na educação científica e tecnológica*, Porto Alegre: Edipucrs.
- Manassero, M. A. y Vázquez, A. (2001), Actitudes e creencias de los estudiantes relacionadas con CTS. In: Membiela, P. *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia - Tecnología-Sociedad: Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea.
- Manassero, M. A. y Vázquez, A. A. (2002) Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las Ciencias*. 20(1) pp. 15-27.
- Nunes, A. O. y Dantas, J. M. (2012) As relações ciência tecnologia sociedade-ambiente (CTSA) e as atitudes dos licenciandos em química. *Educación Química*, 23 (1), pp. 85-90.
- Nunes, A. O., Nunes, A. O., Dantas, J. M., Hussein, F. G. S. y Oliveira, O. A. (2011) Atitudes e Crenças sobre as relações CTS-A o que pensam os professores de ciências do nordeste brasileiro. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología*, Extra, pp. 1496-1500.
- Nunes, A. O., Rodrigues Neto, J., Silva, D. A. M., Fernandes, Y. S. y Andrade, L. P. P. (2010) Atitudes e crenças sobre as relações CTSA de estudantes do curso de edificações na modalidade EJA: uma análise por períodos. *Holos*, 5, pp. 244-254.

- 
- Praia, J. y Cachapuz, A. (1994) Un análisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores portugueses de la enseñanza secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), pp. 350-354
- Vieira, R. M. y Martins, I. P. (2005) Formação de professores principiantes do ensino básico: suas concepções sobre ciência-tecnologia-sociedade, *Revista CTS*, 6(2), pp. 101-121. Disponível em <<http://oeibolivia.org/files/Volumen%202%20-%20N%C3%BAmero%206/doss03.pdf>> Acesso em 20/01/2013.